

Seleção de clones de *Eucalyptus* para região norte de Mato Grosso

Ramona Rodrigues Amaro de Oliveira¹; Laércio Serenine Junior²; Joana Alice Galdino de Souza¹; Ana Karla Vieira da Silva³; Márcia Ellen Chagas dos Santos³; Laíze Jorge Costa¹; Francisco Iuri Uchoa Cunha¹; Rafael Rodolfo de Melo⁴

¹. Estudante de graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Mossoró-RN. E-mail: ramona_amaro@hotmail.com ; alicegirl21@hotmail.com ; laize_jorge@hotmail.com ; francisco.cunha@alunos.ufersa.edu.br

². Engenheiro Florestal, Mestre, ENGENORTE – Sinop-MT. E-mail: laercio182@hotmail.com

³. Engenheira Florestal, Mestranda pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Mossoró-RN. E-mail: karlinha.vieira.20@hotmail.com ; hellen_santos_A51@hotmail.com

⁴. Engenheiro Florestal, Dr., Professor na Universidade Federal Rural do Semi-Árido – Mossoró-RN. E-mail: rafael.melo@ufersa.edu.br

Resumo

O Eucalipto é uma das espécies mais importantes e a base da silvicultura florestal no Brasil. Porém, no estado de Mato Grosso ainda existem poucos estudos voltados a avaliar o desempenho destes plantios, ou selecionar híbridos e clones que possuam bom desempenho na região. Híbridos de *Eucalyptus* vêm apresentando elevado potencial, porém, para a região norte de Mato Grosso, não há um material genético produzido para as características edafoclimáticas da região. Diante disso, o presente estudo teve por objetivo realizar a avaliação de desempenho de clones de eucalipto cultivados na região Norte do Mato Grosso. Para isso, foram tomados o DAP e a altura de todas as árvores de um plantio contendo 21 clones de *Eucalyptus* plantados no município de Sinop. Estes dados foram utilizados para estimativa de volume e incremento médio anual (IMA) destes materiais. Além disso, foi contabilizada a mortalidade de cada clone. Com base na mortalidade e produtividade de cada material, foram identificados que os clones com melhor desempenho para região são o F11, F8, H13, F1H13 e EUCA105 (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*) e o F3C219 (*Eucalyptus camaldulensis*).

Palavras-chave: teste clonal, IMA, produtividade.

Introdução

No estado de Mato Grosso, o Eucalipto, independentemente da espécie ou híbrido cultivado, é utilizado quase que exclusivamente para fins energéticos, principalmente em secadores de grãos e indústrias. Além disso, não há um material clonal que foi desenvolvido exclusivamente para a região norte do Estado. Devido a interação espécie-ambiente, as plantas podem apresentar comportamentos distintos quando plantados em ambientes diferentes, portanto não se pode extrapolar resultados observados em um determinado ambiente para outros ambientes (KAGEYAMA; CASTRO, 1989).

A avaliação dos materiais plantados no Mato Grosso é de grande relevância, pois permitirá que se faça a seleção de clones que comprovadamente terão sucesso em seu estabelecimento na região. A silvicultura intensiva no estado encontra-se em fase inicial. Fatores como altos preços de terras causados pela hegemonia agrícola da região, aliado a oferta ainda existente de madeira nativa e falta de demanda de madeira proveniente de floresta plantada dificultam o desenvolvimento do setor. Porém, as restrições ambientais impostas para a exploração de vegetação nativa devem impulsionar os plantios de florestas. Neste sentido, conhecer os clones de rápido crescimento mais adaptados para região é essencial. Além disso, estas informações podem suprir uma escassez de dados no Estado do Mato Grosso.

Material e Métodos

Caracterização da área de estudo

O plantio clonal foi implantado no município de Sinop-MT (Figura 1), coordenadas geográficas 11°52'1.06"S e 55°28'10.68"W. A região possui um clima com duas estações bem definidas (seca/chuvosa) onde predomina o clima Tropical Chuvoso, tipo Aw segundo a classificação de Köppen (SOUZA et al., 2014), com precipitação média anual entre 2.000 a 2.500 mm/ano. A temperatura máxima anual é de 33°C com mínima de 27°C. O período chuvoso se concentra entre os meses de outubro a abril e o período seco entre os meses de maio a setembro. O estudo foi realizado em um plantio clonal de Eucaliptos com 5 anos de idade (60 meses), onde encontravam-se implantados 21 clones de diferentes procedências (Tabela 1). O teste foi instalado em blocos

casualizados com 4 repetições, sendo utilizado o espaçamento de 3 x 2 m. O solo do local de plantio possui percentuais de areia, silte e argila em 47,6%, 10,1% e 42,3% respectivamente, sendo caracterizado como de textura franco argilosa (SANTOS, 2012). Na área de plantio foi realizado calagem conforme recomendações da análise de solo, subsolagem com fosfato reativo e adubação de base com a formulação NPK 6-30-10, sendo também realizados nos primeiros dois anos 3 adubações de cobertura parcelados com a formulação NPK 20-0-20 e aplicação de 20g de ácido bórico por muda. Nenhum desbaste foi realizado na área experimental até a realização deste estudo.

Figura 1. Mapa de localização do plantio clonal, e foto da área experimental.



Fonte: Laércio Serenine Junior.

Avaliação dendrométrica do plantio clonal

Foram mensurados o diâmetro a altura do peito (DAP) com fita métrica e a altura comercial (H) com hipsômetro, sendo considerada a primeira bifurcação, além de ser aferido a mortalidade dos materiais a partir do censo. Com os dados coletados, foi estimado o volume médio da árvore de cada clone. O Fator de forma utilizado de 0,45 foi proposto por Oliveira et al. (1999). Adicionalmente foram estimados a produção e o Incremento Médio Anual (IMA) de cada material genético.

Tabela 1. Relação dos materiais genéticos existentes no teste clonal implantados em Sinop-MT.

Nº	Espécie/Híbrido	Origem	Identificação
1	<i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>	Clonal	EUCA 103
2	<i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>	Clonal	EUCA 105
3	<i>Eucalyptus grandis</i> x <i>Eucalyptus resinifera</i>	Clonal	EUCA 608
4	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Clonal	S23
5	<i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>	Clonal	H13
6	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> x <i>Eucalyptus</i> sp.	Clonal	1277
7	<i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>	Seminal	FS UG
8	<i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>	Clonal	GG100
9	<i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>	Clonal	IO42
10	<i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>	Seminal	VV UG
11	<i>Corymbia citriodora</i>	Seminal	FS CI
12	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Seminal	FS CA
13	<i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>	Clonal	F1H13
14	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Clonal	F3C219

15	<i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>	Clonal	F8
16	<i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>	Clonal	F11
17	<i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>	Clonal	H77
18	<i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>	Clonal	I144
19	<i>Eucalyptus urophylla</i> x <i>Eucalyptus grandis</i>	Clonal	I224
20	<i>Urograndis</i> x <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Clonal	VM 01
21	<i>Corymbia citriodora</i>	Seminal	CiLCA019

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos na avaliação do diâmetro à altura do peito (DAP), altura e mortalidade dos materiais em estudo estão na Tabela 2. A mesma tabela também traz o teste de comparação de médias (Scott-Knott), em que é possível observar que há diferenças significativas entre os clones para as variáveis em estudo. Analisando a tabela pode-se observar os materiais com resultados superiores de diâmetro variando de 15,47 cm (GG100) até 17,76 cm (EUCA105). Os resultados demonstram valores médios de DAP próximos nos clones EUCA105, F3C219, F11, I144, EUCA103, I042, F1H13, F8, H13. Desses, apenas um dos materiais não é o híbrido *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, o que demonstra uma ótima adaptação deste material. Analisando os resultados obtidos na medição da altura dos indivíduos, observa-se grande semelhança com os dados de DAP. Os materiais com melhores resultados dessa variável são, em sua grande maioria, os mesmos com resultados superiores de altura dos indivíduos, demonstrando que estes híbridos possuem melhor adaptação a região.

Braz *et al.* (2014), estudando dez clones do híbrido *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* com 30 e 35 meses de idade encontrou valores médios de diâmetro entre os clones variando de 10,82 a 12,80 cm e valores de altura média entre os clones variando de 14,89 a 20,10 m. Trugilho *et al.* (2015), analisando quatro clones de *Eucalyptus* com 48 meses de idade chegou a valores médios de diâmetro e altura variando de 12,36 a 12,46 cm e 18,40 a 21,36 m, respectivamente. Os materiais analisados neste estudo possuem parâmetros dendrométricos superiores aos avaliados por estes autores.

Tabela 2. Valores médios de diâmetro à altura do peito (DAP), altura, volume, incremento médio anual (IMA) mortalidade para os diferentes clones de *Eucalyptus* implantados em Sinop-MT.

Clones	DAP (cm)	Altura (m)	Volume (m³)	Volume (m³.ha⁻¹)	IMA (m³.ha⁻¹.ano⁻¹)	Mortalidade (%)
FS CI	8,69 b	9,89 b	0,0263 c	43,86 c	8,77 c	28,00 b
1277	11,33 b	12,33 b	0,0994 b	165,71 b	33,14 b	43,00 b
S23	11,70 b	13,52 b	0,0660 c	110,00 c	22,00 c	1,00 c
CILCA 019	11,75 b	13,13 b	0,0650 c	108,34 c	21,67 c	17,00 c
EUCA 608	12,66 b	14,31 b	0,1432 b	238,63 b	47,73 b	67,00 a
H77	13,46 b	16,50 a	0,1059 b	176,53 b	35,31 b	25,00 c
FS CA	13,67 b	13,61 b	0,0892 c	148,67 c	29,73 c	38,00 b
GG100	15,47 a	16,85 a	0,1431 b	238,54 b	47,71 b	51,00 a
VV UG	16,07 a	14,06 b	0,1297 b	216,18 b	43,24 b	57,00 a
I224	16,13 a	16,18 a	0,1502 b	250,37 b	50,07 b	1,00 c

VM 01	16,37 a	13,42 b	0,1308 b	217,93 b	43,59 b	2,00 c
FS UG	16,87 a	19,90 a	0,2003 a	333,86 a	66,77 a	42,00 b
H13	17,04 a	21,69 a	0,2225 a	370,81 a	74,16 a	2,00 c
F8	17,07 a	19,43 a	0,1998 a	333,02 a	66,60 a	13,00 c
F1H13	17,26 a	18,20 a	0,1947 a	324,51 a	64,90 a	2,00 c
I042	17,33 a	19,69 a	0,2089 a	348,23 a	69,65 a	8,00 c
I144	17,41 a	16,59 a	0,1766 a	294,26 a	58,85 a	2,00 c
EUCA103	17,41 a	19,56 a	0,2094 a	349,05 a	69,81 a	31,00 b
F11	17,49 a	19,00 a	0,2044 a	340,61 a	68,12 a	9,00 c
F3C219	17,52 a	19,16 a	0,2097 a	349,53 a	69,91 a	14,00 c
EUCA105	17,76 a	17,03 a	0,1933 a	322,24 a	64,45 a	3,00 c

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

A mortalidade é um parâmetro de grande importância na avaliação de um plantio, haja vista que um clone que não se adapte bem ao ambiente, pode apresentar uma elevada mortalidade, o que acarretará uma baixa produtividade, trazendo prejuízo ao produtor. Os resultados de mortalidade, demonstram que há materiais que apresentaram altas taxas de mortalidade, por exemplo, O EUCA608 e o VV UG, apresentaram 67% e 57%, respectivamente, não diferindo estatisticamente. Já os materiais com valores de mortalidade menores são os I244, S23, VM01, H13, F1H13 e EUCA105.

Os resultados obtidos na avaliação do volume médio das árvores, volume por hectare e volume por hectare/ano ou Incremento Médio Anual (IMA) dos materiais também estão descritos na Tabela 2. Com base nos dados obtidos a partir do teste de Scott-Knott, houve a formação de três grupos com produtividade média semelhante, sendo o grupo “a” com os clones FS UG, F11, F8, F3C219, I042, I144, H13, F1H13, EUCA103 e EUCA105, com valores variando de 58,85 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ a 74,16 m³.ha⁻¹.ano⁻¹; grupo “b” com os clones I224, EUCA608, GG100, VM01, VV UG, H77, 1277, com valores variando de 33,14 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ a 50,07 m³.ha⁻¹.ano⁻¹; e, por fim o grupo “c”, com os demais materiais com valores variando de 8,77 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ a 29,73 m³.ha⁻¹.ano⁻¹.

Assim, pode-se observar que o híbrido H13 (*E. urophylla* x *E. grandis*) apresentou valores de volume por hectare de 370,81 m³ e considerando o incremento médio anual, chegou-se a uma média de 74,16 m³.ha⁻¹.ano⁻¹, o que pode ser considerado uma alta produtividade. Outro clone que apresentou elevada produtividade foi F3C219 (*E. camaldulensis*) com 349,53 m³ por hectare e um incremento médio anual de 69,91 m³.ha⁻¹.ano⁻¹. Silva et al. (2013), analisando diversos clones de *Eucalyptus spp.* com 7,5 anos de idade obteve valores de incremento médio anual variando de 9,92 a 29,68 m³.ha⁻¹.ano⁻¹, valores bastante inferiores aos encontrados neste estudo. Porém, Jardim et al. (2017) encontraram incremento médio anual variando de 16 a 101,6 m³.ha⁻¹.ano⁻¹, sendo que o maior crescimento foi obtido pelo híbrido triplo de (*E. dunnii* x *E. grandis* x *E. urophylla*).

Pereira (2015) estudando clones de *E. grandis* x *E. urophylla*, *E. platyphylla* e *E. urophylla* x *E. camaudulensis* com espaçamento de 3 x 2 m, sendo o mesmo espaçamento deste estudo, encontrou valores de Incremento médio anual de 46,69 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ para o clone de *E. grandis* x *E. urophylla*, 49,36 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ para o clone de *E. platyphylla* e 68,44 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ para o clone de *E. urophylla* x *E. camaudulensis*. Todos valores foram inferiores aos encontrados para os clones de melhor desempenho no presente estudo.

Dentre os materiais analisados, observa-se que o clone H13, que é um híbrido *E. grandis* x *E. urophylla*, obteve o maior incremento médio anual e também um dos menores desvios padrões, portanto pode-se afirmar que todos os indivíduos se desenvolveram de forma homogênea. Portanto, este seria um material indicado para implantação, considerando seu desenvolvimento, para a região norte de Mato Grosso. Os altos valores de produtividade demonstrados neste estudo, apesar de se tratar de um plantio jovem, em que há um incremento mais rápido, demonstram o grande potencial da região para a implantação de plantios florestais de eucalipto para a produção com grande rendimento em volume de madeira.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos para os parâmetros dendrométricos pode-se concluir que os clones F11 (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*), F8 (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*), F3C219 (*Eucalyptus camaldulensis*), H13 (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*), F1H13 (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*) e EUCA105 (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*) são os mais recomendados para a implantação na região Norte de Mato Grosso.

Referências Bibliográficas

- BRAZ, R. L. et al. Parâmetros dendrométricos e resistência mecânica das árvores de clones de *Eucalyptus* em áreas sujeitas à ação dos ventos. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 4, p. 947-958, 2014.
- JARDIM, J. M. et al. Avaliação da qualidade e desempenho de clones de eucalipto na produção de celulose. **O PAPEL**, v. 78, n. 11, p. 122-129, nov. 2017.
- KAGEYAMA, P. Y.; CASTRO, C. F. A. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. **Boletim Técnico IPEF**, n.41/42, p. 83-93, 1989.
- OLIVEIRA, J. T. S. et al. Caracterização da madeira de sete espécies de eucaliptos para a construção civil: 1 – avaliações dendrométricas das árvores. **Scientia Forestalis**, n. 56, p.113-124, 1999.
- SANTOS, J. O. P. **Preferência de *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 e *Atta laevigata* F. Smith, 1858 (Hymenoptera: Formicidae) por diferentes espécies e híbridos de *Eucalyptus* spp., de localidades distintas do estado de Mato Grosso**. 2012, 46f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, 2002.
- SILVA, J. A. A. et al. Produtividade volumétrica de clones de *Eucalyptus* spp. no polo gesseiro do Araripe, Pernambuco. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, v. 10, p. 240-260, 2013.
- SOUZA, A. P. et al. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de Mato Grosso. **Nativa**, v. 01, n. 01, p. 34-43, 2013.
- TRUGILHO, P. F. et al. Variação dimensional e densidade da madeira em árvore de *Eucalyptus*. In: ENCONTRO NACIONAL EM MADEIRAS E EM ESTRUTURAS DE MADEIRA, 8, 2002, Uberlândia. **Anais...** São Carlos: IBRAMEM, 2002.